الحواس الخمس



حاسة السمع

إعداد

د. عبد الباسط الجمل

رسوم

ليلى شريف

إخراج وتلوين

رشا كامل



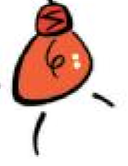
سفير



المحتوى

رقم الإيداع ١٧٤٩ /٢٠٠٦

الترقيم الدولى : ISBN 977 -361 - 410 - 7



تَركِيبُ الأُذُن







تَتركَّبُ الأُذُنُ الَّتِى نَسْمَعُ بِهَا مِنْ ثَلاثَةِ أَجْزَاءٍ مُهِمَّةٍ ، وَهِىَ الأُذُنُ الخَارِجِيَّةُ ، وَالأُذُنُ الوُسْطَى ، وَالأُذُنُ الدَّاخِلِيَّةُ .

وَتتكوَّنُ الأُذُنُ الخَارِجيَّةُ من الصِّيوَان وقَنَاة الأُذُن . أمَّا الأُذُنُ الوُسْطَى فَهِى تَحْتَوِى عَلَى ثَلاث عِظَامٍ صَغِيرةٍ، وهَذه العِظَام الصَّغِيرَةُ مُرَتَّبَةٌ بِحيث تَنْقُلُ الذَّبْذَبَات مِنْ غِشَاء الطَّبْلَة إِلَى عُضْوِ السَّمْعِ الحَقِيقيِّ وَهُوَ القَوْقَعَةُ فِى الأُذُنِ الدَّاخليَّة وَالَّتى تُوجَدُ فِى كَهْفٍ عَظْمِيٍّ مُحْكَم الغَلْقِ وَقَوِىِّ العِظَامِ اسْمُهُ المَتَاهَةُ العَظْمِيَّةُ يُحَافظُ عَلَيْهَا وَيَحْمِيهَا ، وَفِى هَذه الأُذُنِ الدَّاخليَّة تُوجَدُ خَلايَا حِسِّيَّةٌ رَقِيقَةٌ تُمكِّنُنا من سَمَاعِ الأَصْوَات ، وَتُزَوِّدُنا أيضًا بِالمَعْلُومَات حَول مَكَان رَأْسنَا وتَحرُّكَاته وتَحْفَظُ تَوَازُنَنَا .

وَيُلاحظُ أَنَّ حَاسَّةَ السَّمْعِ العَجِيبَةَ هَذه تَتَحوَّلُ فِيهَا الأَصْواتُ من مَوجَاتٍ هَوَائِيَّةٍ تَهُزُّ طَبْلَةَ الأُذنِ إِلَى مَوجَاتٍ حَرَكِيَّةٍ، تُحَرِّكُ العِظَامَ الصَّغِيرَةَ فِى الأُذُن الدَّاخليَّة ، وَأَنَّ حَرَكَةَ عَظْمَةَ المِطْرَقَة (الشَّاكُوش) تَضْرِبُ عَظْمَةَ السِّنْدَان وَعَظْمَةُ السِّنْدَان تَضْرِبُ عَظْمَةَ الرِّكَاب ، وبِذَلك تَصلُ هَذه الحَركَةُ الميكَانيكيَّةُ إِلَى سَائلِ الأُذُن (اللِّيمف) فِى قَوقَعَة الأُذُن فَتَتَحوَّلُ إِلَى مَوْجَاتٍ مَائيَّةٍ، ثُمَّ تَنْتَقلُ حَرَكَةُ الليمْف عَنْ طَرِيقِ أَهْدَابٍ دَقِيقَةٍ جدًّا فِى هَذَا السَّائلِ العَجِيب إِلَى الخَلايَا العَصَبِيةِ وَالحسِّيَّة الَّتى تَحْملُهَا إِلَى المُخِّ فِى عَصَبِ السَّمْعِ فِى شَكْلِ مَوجَاتٍ وَنَبَضَاتٍ كَهْرَبِيَّةٍ فَتَصلُ إِلَى مَرْكَزِ السَّمْعِ فِى المُخِّ فَيَقُومُ بِتَرجَمَتِهَا إِلَى مَعْنَاهَا الَّذى نَفْهَمُهُ .



مِنْ عجَائِبِ الأُذُنِ فِى الحيَوانَاتِ





إنَّ الأُذُنَ الخارجيَّةَ فِى الكَائنَات الحَيَّة لَهَا أشْكَالٌ عَديدَةٌ وأَحْجَامٌ مُخْتَلفَةٌ، فَبَعْضُ أنْوَاعِ الخُفَّاشِ أُذُنُهُ مثْلُ جسْمه فِى الحَجمِ، أمَّا الفيلُ وَ الحمَارُ وَالبَقَرَةُ وَالجَامُوسَةُ فَآذَانُهُم كَبيرَةٌ بِالقِيَاسِ إِلَى آذَانِ الكَائِنَاتِ الأُخْرَى .




وَعَلَى النَّقيضِ منْ ذَلكَ سَنَجدُ أَنَّ بَعْضَ الحَيَوانَاتِ آذَانُهَا صَغِيرَةٌ جداًّ حَتَّى لاتُعيقَهَا مثْلَ فرَسِ النَّهْرِ أوْ سَبْعِ البَحْرِ، كَمَا إِنَّ بَعْضَ الكَائِنَات الحَيَّة لَيسَ لَهَا آذَانٌ مثْلَ ديدَانِ الأَرْضِ، لأَنَّ وَجُودَ آذَانٍ سَيَجْعَلُهَا تَتحَرَّكُ بِصُعُوبَةٍ فِى الأَنْفَاقِ الَّتى تَحفِرُهَا تَحْتَ الأَرْضِ.

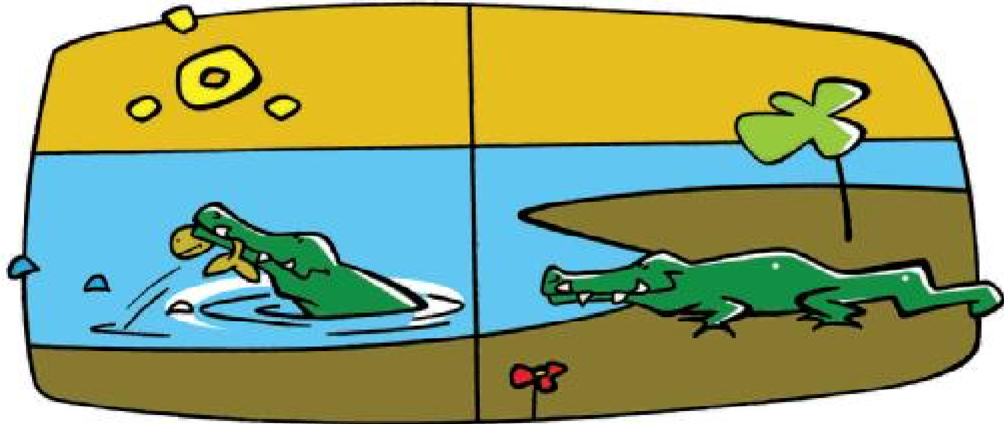




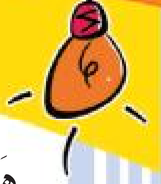
هَلْ لِلتَّمَاسِيحِ آذَانٌ ؟

التِّمْسَاحُ حَيَوَانٌ عَجِيبٌ فَهُوَ يَعِيشُ فِى البَرِّ وَيَعِيشُ فِى البَحْرِ فَكَيفَ يَسْمَعُ ؟

لِلتَّماسِيحِ آذَانٌ وَلَكِنَّهَا آذانٌ لَهَا طَبِيعَةٌ خَاصَّةٌ، حَيثُ إنَّ القَنَوَاتِ الخَارِجيَّةَ لآذَانِ التَّماسيحِ لَهَا غِطَاءٌ خَارِجِىٌّ مُتَحَرِّكٌ يُمَكِّنُهَا مِنْ إغْلاقِ هَذه القَنوَاتِ عِنْدَمَا تَكُونُ سَابِحَةً فِى المَاءِ، لَكِنَّ هَذه الأغْشِيَةَ تَبْدَأُ فِى الحَرَكَةِ قَليلاً، عِنْدَمَا تَخْرُجُ التَّمَاسِيحُ إلى البَرِّ، أوْ حِينَمَا تَرْفَعُ رَأسَها فَوقَ المَاءِ قَليلاً، لِكَى تَسْتَقْبِلَ المَوجَاتِ الصَّوْتِيَّةَ، والَّتِى تُسَاعِدُ التِّمْسَاحَ فِى تَحْدِيدِ اتِّجَاهِهِ فِى المَاءِ، وَفِى مَعْرِفَةِ مَكَانِ الطُّيُورِ السَّابِحَةِ فَوْقَ المَاءِ بِحَيثُ لايُخْطِئُ مَكَانَهَا، وَلَكِنْ إذَا غَاصَ فِى المَاءِ ثَانِيَةً أُقْفِلَتِ الأَغْشِيَةُ عَلَى الآذَانِ حَتَّى لاتَتَعَرَّضَ طَبْلَةُ الأُذُنِ لِلانْفِجَارِ .







الرَّادَارُ الحَيُّ

هَلْ سَافَرْتَ عَلَى طَرِيقٍ سَرِيعٍ مِنْ قَبْلُ ؟!

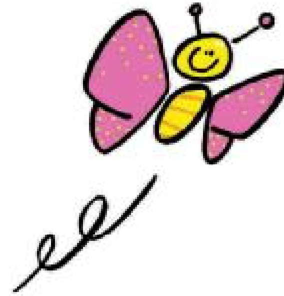
مِنَ المُؤَكَّدِ أَنَّكَ قَرَأْتَ لافِتَاتٍ مُعَلَّقَةً عَلَى الطَّرِيقِ تُحَذِّرُ مِنْ تَجَاوُزِ السُّرْعَةِ، وَمَكْتُوبٌ عَلَيهَا : «السُّرْعَةُ مُرَاقَبَةٌ بِالرَّادَارِ» .

أَتَعْرِفُ مَا هُوَ الرَّادَارُ ؟

إِنَّهُ جِهَازٌ يُرَاقِبُ حَرَكَةَ السَّيَّارَاتِ بِوَاسِطَةِ المَوجَاتِ وَيَعْرِفُ سُرْعَتَهَا .

لَكِنْ فِي بَعْضِ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ يُوجَدُ رَادَارٌ حَسَّاسٌ جِدًا يُرْسِلُ وَيَسْتَقْبِلُ المَوْجَاتِ الصَّوْتِيَّةَ، وَمِنْ أَمْثِلَةِ ذَلِكَ الخُفَّاشُ وَالدُّلْفِينُ وَبَعْضُ الفَرَاشَاتِ وَكَذَلِكَ الحِيتَانُ .









حَاسَّةُ السَّمْعِ لَدَى الخُفَّاشِ

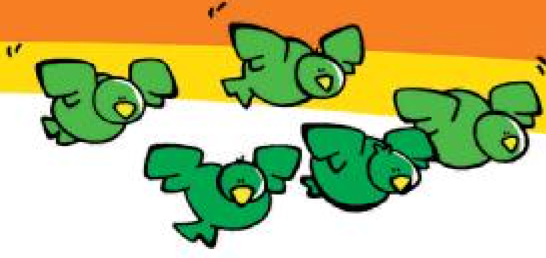
أُذُنُ الخُفَّاشِ كَبِيرَةٌ قَدْ تَصِلُ فِى بَعْضِ أَنْوَاعِ الخَفَافِيشِ إِلَى مِثْلِ حَجْمِ جِسْمِهِ، وَتَنْتَشِرُ بِهَا شُعَيْرَاتٌ حَسَّاسَةٌ، تُسَاعِدُ فِى الْتِقَاطِ المَوجَاتِ الَّتِى لاَ يَسْتَطِيعُ مُعْظَمُ الحَيَوَانَاتِ الْتِقَاطَهَا، لأَنَّهَا تَقَعُ فِى مَدًى يَفُوقُ المَدَى الصَّوْتِىَّ الخَاصَّ بِهَا.

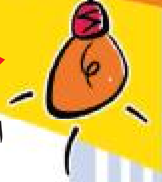
وَحَاسَّةُ الإِبْصَارِ فِى الخُفَّاشِ ضَعِيفَةٌ جِدًّا، لِذَلِكَ فَهُوَ يَعْتَمِدُ عَلَى حَاسَّةِ السَّمْعِ لِدَرَجَةٍ كَبِيرَةٍ، حَيْثُ يَقُومُ الخُفَّاشُ بِإِصْدَارِ أَصْوَاتٍ، هَذِهِ الأَصْوَاتُ لَهَا تَرَدُّدٌ عَالٍ جِدًّا، وَعِنْدَمَا تَصْطَدِمُ هَذِهِ المَوْجَاتُ بِجِسْمٍ مَا فَإِنَّهَا تَرْتَدُّ لِتَسْتَقْبِلَهَا أُذُنُ الخُفَّاشِ حَادَّةُ السَّمْعِ مَرَّةً أُخْرَى، وَتُحَوِّلُهَا إِلَى إِشَارَاتٍ كَهْرَبِيَّةٍ، يُتَرْجِمُهَا مُخُّ الخُفَّاشِ إِلَى مَعَانٍ، تَشْتَمِلُ عَلَى نَوعِ الجِسْمِ الَّذِى اصْطَدَمَتْ بِهِ المَوْجَاتُ، وَأَيْنَ يُوجَدُ ؟ وَالمَسَافَةُ بَيْنَهُ وَبَيْنَ الخُفَّاشِ.



وَهَذِهِ المَوْجَاتُ الرَّادَارِيَّةُ هِىَ الَّتِى تَجْعَلُ الخُفَّاشَ يَعْرِفُ طَرِيقَهُ فِى الظَّلاَمِ وَيَصْطَادُ فِى اللَّيلِ وَلاَ يَصْطَدِمُ بِأَىِّ شَىْءٍ وَهُوَ يَطِيرُ فِى الهَوَاءِ.







حَاسَّةُ السَّمْعُ عِنْدَ الطُّيُورِ

الطُّيُورُ تَسْمَعُ تَغْرِيدَهَا وَتَتَحَادَثُ مع بَعْضِهَا البَعْضِ مِثْلَمَا نَتَحَدَّثُ مَعَ بَعْضِنَا ، وَلِلطُّيُورِ لُغَةٌ خَاصَّةٌ بِهَا، وَلَكِنْ عَادَةً مَا تَكُونُ فِي صُورَةِ أَنْغَامٍ وَمُوسِيقَى جَمِيلَةٍ، والطُّيُورُ تَسْمَعُ بِآذَانِهَا، وَآذَانُهَا فِي رَأْسِهَا مِثْلَنَا لَكِنْ يَحْمِيهَاوَيُغَطِّيهَا الرِّيشُ،وَقَدْ يَحْمِيهَا غِطَاءٌ صَغِيرٌ جَمِيلٌ مِنَ الجِلْدِ ، وَتَحْتَ الرِّيشِ أَوِ الغِطَاءِ تُوجَدُ قَنَاةٌ سَمْعِيَّةٌ تَنْقُلُ الصَّوتَ إِلَى الأُذُنِ الدَّاخِلِيَّةِ، وَالطُّيُورُ مَاهِرَةٌ فِي تَحْدِيدِ نَوْعِيَّةِ الصَّوْتِ وَمَصْدَرِهِ، فَآبَاءُ الطُّيُورِ وَأُمَّهَاتُهَا يَعْرِفُونَ أَبْنَاءَهُم مِنْ بَيْنِ آلافِ الطُّيُورِ الصَّغِيرَةِ عَنْ طَرِيقِ أَصْوَاتِهِم، وَكَذَلِكَ الأَبْنَاءُ يَعْرِفُونَ آبَاءَهُم بِأَصْوَاتِهِم . وَبِحَاسَّةِ السَّمْعِ القَوِيَّةِ يُمْكِنُ أَنْ تَهْتَدِي الطُّيُورُ التَّائِهَةُ إِلَى أَسْرَابِهَا فِي فَضَاءِ الصَّحْرَاءِ أَوْ فَوقَ البِحَارِ حَتَّى إِذَا كَانَ السِّرْبُ يَبْعُدُ عَنْهَا آلافَ الأَمْتَارِ .

حَيَوَانَاتٌ تَصْطَادُ لَيلاً بِمُسَاعَدَةِ حَاسَّةِ السَّمْعِ

وَمِنَ الحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَتَمَيَّزُ بِقُوَّةِ سَمْعٍ عَالِيَةٍ الحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَنْشَطُ لَيلاً كَالثَّعْلَبِ، فَهُوَ يَقُومُ بِتَحْرِيكِ أُذُنَيْهِ يَمْنَةً وَيَسْرَةً لِيَسْمَعَ أَكْبَرَ كَمٍّ مِنَ الأَصْوَاتِ فِي مُحِيطِ بِيئَتِهِ، وَكَذَلِكَ الأُسُودُ وَالنُّمُورُ وَالفُهُودُ وَالذِّئَابُ وَالقِطَطُ .





الأُذُنُ العَجِيبَةُ



إِنَّهَا فَرِيدَةٌ لأَنَّهَا تُمَيِّزُ أَدَقَّ الاخْتِلافَاتِ بَينَ تَفَاصِيلِ الصَّوْتِ الَّذِى يَصِلُ إِلَى الأُذُنِ اليُسْرَى وَبَينَ الَّذِى



يَصِلُ إِلَى الأُذُنِ اليُمْنَى، لأَنَّ كُلَّ أُذُنٍ تَقَعُ عَلَى مَسَافَةٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ مَصْدَرِ الصَّوْت، لِذَا تَصِلُ المَوجَاتُ الصَّوتِيَّةُ فِى وَقْتَينِ مُخْتَلِفَينِ، وَهَذَا يَسْمَحُ لِلأُذُنِ بِسَمَاعِ أَدَقِّ التَّفَاصِيلِ الَّتِى تَصِلُ إِلَى كُلٍّ مِنَ الأُذُنَينِ.

هَذِهِ الأُذُنُ تُوجَدُ فِى البُومِ، حَيثُ تُوجَدُ قَنَاتَان تَبْدَآن مِنْ مُقَدِّمَةِ الرَّأْسِ حَتَّى الفَكِّ السُّفْلِيِّ، وَتَقُومُ هَذِهِ القَنَوَاتُ بِإِسْتِقْبَالِ المَوْجَاتِ الصَّوتِيَّةِ وَتَحْوِيلِهَا إِلَى القَنَوَاتِ السَّمْعِيَّةِ الدَّاخِلِيَّةِ ثُمَّ إِلَى المُخِّ .



كَيفَ يَسْمَعُ الدُّلْفِينُ ؟



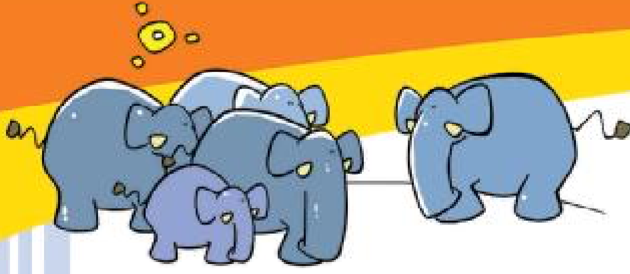


الدُّلْفِين يَتَواصَلُ مَعْ قُطْعَان الدَّلافِين الأُخْرَى عَنْ طَرِيقِ اسْتِخْدَامِ المَوجَات فَوقَ الصَّوتِيَّة ، حَيثُ يُصْدِرُ الدُّلفِين مَوجَاتٍ فَوقَ صَوتِيَّة وَيَسْتَقْبِلُهَا ، وَتُسْتَخْدَمُ هَذه المَوجَاتُ فَوق الصَّوتِيَّة فِى تَحْدِيد الاتِّجاه أَثْنَاءَ السِّبَاحَة ، كَمَا تُنَبِّهُ الدُّلْفِينَ لأَماكِنِ أَسْمَاكِ القِرْشِ فَيَبْتَعِدُ عَنْهَا .

تُصْدِرُ أَسْمَاكُ الدُّلْفِينِ مَوجَاتِهَا فَوقَ الصَّوتِيَّة فِى شَكْلِ طَقْطَقَةٍ مُسْتَمِرَّةٍ، تَزِيدُ حِدَّتُهَا بِاسْتِمْرارٍ حَتّى تَصِلَ إِلَى أَقْصَى دَرَجَةٍ لَهَا إِمَّا عِنْدَ اقْتِرَاب الخَطَرِ أَوْ لِتَحْذِير القَطِيعِ مِن فَقْد اتِّجَاهه فِى المَاءِ أَثْنَاءَ الهِجْرَةِ وَالتِّرْحَالِ .







مَاذَا نَسْمَعُ وَمَاذَا لاَ نَسْمَعُ ؟

لأُذُن الإِنْسَان – وَغيره منَ الكَائنَات الحَيَّة – مَدًى مُحدَّدٌ من المَوْجَات الصَّوتيَّة يُمْكنُها السَّمَاعُ خلالَه، وَلايُمْكنُ للإِنْسَان أَنْ يَسْمَعَ فِى مَدًى أَكْبَرَ منْهُ أَوْ أَقَلَّ .

وَتُعْرَفُ المَوْجَاتُ الَّتِى تَفُوقُ المَدَى المُتَاحَ للأُذُن الطَّبيعيَّة بَاسْمِ الموجَات فَوقَ الصَّوتيَّة، وَإِذَا تَعرَّضَ إِنْسَانٌ مَا لهَذه المَوْجَات بكَثْرَةٍ يُمْكن أَنْ تُؤدِّى إِلَى الصَّمَم، أَمَّا المَوْجَاتُ الَّتِى تَقلُّ عَن الحَدِّ الأَدْنَى لقُوَّة المَوْجَة الصَّوْتيَّة المَسْمُوعَة فَتُسَمَّى المَوجَات تَحْتَ الصَّوتيَّة أَوْ تَحْتَ السَّمْعيَّة .

وَكَثيرٌ منَ الحَيَوَانَات يُمْكنُهُ السَّمَاعُ فِى النِّطَاق غَير المَسْمُوع للإِنْسَان ، فَبَعْضُ الحَيَوانَات تَسْمَعُ فِى نطَاق المَوجَات فَوقَ الصَّوتيَّة، وَتُمَيِّزُ الأَصْوَاتَ خلالَهَا ، وَمنْ أَمْثلَة ذَلك الكلابُ وَالنُّمُورُ، وَالقططُ وَالخيلُ، وَبَعْضُ الحَيَوَانَات الأُخْرَى تُصْدرُ أَصْوَاتًا تَحْتَ سَمْعيَّة، وَيُمْكنُهَا سَمَاعُهَا كَالفيلَة، وَالَّتِى تَتَحَادَثُ منْ خلال تلْكَ المَوجَات، فَتَتَجَمَّعُ فِى شَكْلِ قَطيعٍ لتَتَوجَّهَ إِلَى مَكَانٍ مَا، كَمَا أَنَّ الحيتَانَ تَتَواصَلُ مَعَ بَعْضهَا بلُغَةٍ لاَ يَسْمَعُهَا إِلا هِىَ منْ خلال مَوْجَاتٍ تَحْتَ سَمْعيَّةٍ، تُسَاعدُهَا عَلَى الهجْرَة الجَمَاعيَّة لأَمَاكنَ مُعَيَّنةٍ تَعْرفُهَا هِى فَقَطْ وَتُعَرِّفُهَا لبَعْضهَا .





قاموس المصطلحات

المِطْرَقَةُ :	Malleus	أَكْبَرُ عِظَامِ الأُذنِ الوُسْطَى حَيثُ تَتَّصِلُ بِغشاءِ الطَّبْلَةِ وَتَقُومُ باسْتِقْبَالِ الذَّبْذَبَاتِ الصَّوْتِيَّة مِنْ طَبْلَةِ الأُذُن.
طَبْلَةُ الأُذن :	Eqr Durm	غشَاءٌ رَقِيقٌ يَفْصِلُ بَينَ الأُذُنِ الخَارِجيَّة وَالأُذنِ الدَّاخليَّة .
المَوجَات فَوقَ الصَّوتيَّة :	Ultra sound wave	مَوجَاتٌ لَهَا مَدًى سَمْعِيٌّ يَفُوقُ مَدى أُذنِ الإنْسَان .
المَوجَات تَحْتَ الصَّوتيَّة :	Infra Sound Wave	مَوجَاتٌ لَهَا مَدًى سَمْعِيٌّ يَقِلُّ عَنْ مَدى أُذُنِ الإنْسَان .
عَظْمُ الرِّكَاب :	Stafes	أَصْغَرُ عِظَامِ الأذُنِ الوُسْطَى وَهُوَ يَصِلُ بَينَ الأُذُنُ الدَّاخِلِيَّة والأُذُنِ الوُسْطَى .
قَنَاةُ اسْتَاكيُوس :	Eustachian tube	قَنَاةٌ تَصِلُ بَينَ الأُذُنِ الوُسطَى وَالحَلْق.
الأُذُنُ الخَارِجيَّة :	Outer Ear	أَحَدُ أَجْزَاءِ الأُذُنِ الَّذى يَحْتَوى عَلَى صِيوَانِ الأُذُنِ وَقَنَاةِ السَّمْعِ الخَارِجيَّة.
الأُذُنُ الوُسْطَى :	Middle Ear	أَحَدُ أَجْزَاءِ الأُذُنِ الَّذى يَحْتَوى عَلَى طَبْلَةِ الأُذن وَالعُظَيمَات الثَّلاث (المِطْرَقَة، والسَّنْدَان، والرِّكَاب)
الأُذُنُ الدَّاخِليَّةُ :	Inner Ear	أَحَدُ أَجْزَاءِ الأُذُنِ الَّذى يَحْتَوى عَلَى قَوْقَعَةِ الأُذُن .

